

## Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika Pada Topik Suhu dan Kalor

Nur Rizki Musyarrofah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Pendidikan, FIP, Universitas Negeri Jakarta

Email : nurrizki@gmail.com

### Abstract

*Research on the misconceptions of physics education students has been carried out to determine the misconceptions that occur on the topic of temperature and heat. Understanding of concepts is obtained through preconceptions. Many things can cause misconceptions, including a lack of comprehension of the material, and can also occur because the educator turns out to convey an incorrect concept. Misconceptions on a prospective educator need to be analyzed because this prospective educator will later replace the educator and become one of the main sources of knowledge for students. This type of research conducted in this research is descriptive using survey methods. This research was conducted to see the misconceptions of prospective physics teaching students and subsequently used for the development of multiple choice tests that can be used as didactic analysis. The sample of this study was 20 students of prospective physics teachers at Jakarta State University who had studied temperature and heat material in previous lectures. The results showed that there were still many students experiencing misconceptions, including heat and cold being able to move, cold objects do not contain heat, there is no limit to the lowest temperature of the object, the boiling point of water is always 100°C, and the water when at 0°C has become ice as a whole. It also proves that analysis in making multiple choice tests or misconception diagnostic tests; and the alternative is a solution in the plan of the learning process of temperature and heat material (active analysis).*

**Kata Kunci:** Analysis, Misconceptions, Temperature

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian mengenai miskonsepsi mahasiswa pendidikan fisika untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada topik suhu dan kalor. Pemahaman konsep didapatkan melalui prakonsepsi. Banyak hal yang bisa menyebabkan terjadinya miskonsepsi, diantaranya daya tangkap yang kurang terhadap materi, maupun bisa terjadi karena sang pendidik tersebut yang ternyata menyampaikan konsep yang kurang tepat. Miskonsepsi pada seorang calon pendidik perlu dianalisis karena calon pendidik ini yang nantinya akan menggantikan pendidik dan menjadi salah satu sumber pengetahuan utama bagi siswa. Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan metode survei. Penelitian ini dilakukan untuk melihat miskonsepsi mahasiswa calon pengajar fisika dan selanjutnya digunakan untuk pengembangan *multiple choice test* yang dapat digunakan sebagai analisis didaktik. Sampel penelitian ini adalah 20 mahasiswa calon pengajar fisika di Universitas Negeri Jakarta yang telah mempelajari materi suhu dan kalor di perkuliahan sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa mengalami miskonsepsi, diantaranya adalah kalor dan dingin dapat berpindah, benda yang dingin tidak mengandung panas, tidak ada batasan untuk suhu terendah benda, titik didih air selalu 100°C, dan air saat di 0°C sudah menjadi es secara keseluruhan. Juga membuktikan bahwa analisis dalam pembuatan tes pilihan ganda atau tes diagnostik miskonsepsi; dan alternatif adalah solusi dalam rencana proses pembelajaran materi suhu dan kalor (analisis didaktif).

**Kata Kunci:** Analisis Didaktif, Miskonsepsi, Suhu dan Kalor.

## 1. PENDAHULUAN

Setiap unsur dari kehidupan adalah fisika. Fisika hadir dalam setiap kegiatan dan aktifitas masyarakat. Fisika adalah pelajaran yang bersifat universal dan semua konsep dalam fisika tidak bisa ditafsirkan sendiri, melainkan memiliki konsep fisika yang sudah teruji dan disepakati. Proses menyamakan konsep awal siswa dengan konsep fisika tentu memerlukan proses dan perlu bimbingan pendidik. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pembelajaran Fisika pada materi suhu dan kalor di SMA masih meninggalkan berbagai miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Sebagai contoh siswa memahami bahwa yang mengalir dalam perpindahan energi adalah suhunya dan kalor adalah nilai banyaknya panas. Konsepsi siswa yang berbeda dari konsep ilmiah yang diterima secara umum ini disebut sebagai miskonsepsi, prakonsepsi, kerangka berpikir alternatif, atau ilmu anak (Treagust, 1988).

Pemahaman konsep siswa didapatkannya berdasarkan tafsirannya mengenai suatu konsep yang sebelumnya pernah dialami atau sering disebut prakonsepsi. Banyak hal yang bisa menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa. Diantaranya daya tangkap siswa yang kurang terhadap materi, maupun bisa terjadi karena sang pendidik tersebut yang ternyata menyampaikan konsep yang kurang tepat. Miskonsepsi pada seorang calon pendidik perlu dianalisis karena calon pendidik ini yang nantinya akan menggantikan pendidik dan menjadi salah satu sumber pengetahuan utama bagi siswa.

Miskonsepsi yang terjadi pada calon pendidik fisika seharusnya dengan segera mendapatkan perbaikan karena dapat menyalurkan konsep yang kurang tepat pada siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah. Dengan pemaparan masalah tersebut kami berupaya untuk menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada calon pendidik fisika dengan harapan

dapat meminimalisir miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu melihat miskonsepsi mahasiswa calon pengajar fisika pada materi suhu dan kalor (sesuai atau tidak sesuai dengan konsepsi secara ilmiah), serta rujukan analisis dalam pembuatan tes pilihan ganda atau tes diagnostik miskonsepsi; dan alternatif solusi dalam rencana proses pembelajaran materi suhu dan kalor (analisis didaktif).

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan metode survei. Penelitian ini dilakukan untuk melihat profil miskonsepsi mahasiswa calon pengajar fisika dan selanjutnya digunakan untuk pengembangan *multiple choice test* yang dapat digunakan sebagai analisis didaktif. Materi fisika yang diujikan dalam tes adalah suhu dan kalor. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah *multiple choice test*. Sampel penelitian ini adalah 20 mahasiswa calon pengajar fisika di Universitas Negeri Jakarta yang telah mempelajari materi suhu dan kalor di perkuliahan sebelumnya. Jumlah soal yang digunakan untuk menguji sampel adalah 15 soal. Sebagian soal yang digunakan merupakan adopsi dari *Thermal Concept Evaluation* yang dikembangkan oleh Shelley Yeo (2001). Konsep esensial yang diujikan pada *multiple choice test* adalah Konsep Kalor, Temperatur, Transfer Energi dan Perubahan Temperatur, dan Sifat Termal Material.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Multiple choice test* materi suhu dan kalor diujikan pada 20 mahasiswa Universitas Negeri Jakarta yang telah mempelajari materi suhu dan kalor. Konsepsi-konsepsi mahasiswa berdasarkan konsep esensial yang diujikan pada *multiple choice test* sebagai berikut

**Konsep Kalor**

Nomor soal yang membahas tentang konsep kalor adalah no. 12, 13, 6 dan 8. Jumlah mahasiswa yang menjawab benar pada pengertian kalor dan dingin (no. 12) adalah 7 orang (35%). Hal tersebut berbeda dengan hasil no.13, mahasiswa yang menjawab benar hanya 3 orang (15%). Pertanyaan yang diujikan pada soal no. 12 merupakan penerapan dari konsep kalor yang seharusnya apabila mahasiswa dapat menjawab soal no.12 maka dapat menjawab no. 13 dengan benar. Selain itu dalam soal menentukan apakah kalor dan suhu adalah sebanding pada soal no. 6 maka jawaban benar mahasiswa hanya 9 orang (45%) dan pada soal no. 8 adalah 13 orang (65%).

Pada soal no. 12 dan 13 ditemukan bahwa mahasiswa banyak menganggap bahwa proses perindahan itu tidak hanya kalor, tetapi dingin juga bisa berpindah, sedangkan konsep nyatanya yang berpindah hanya kalornya saja. Pada soal no. 6 dan 8 mahasiswa mengalami kesulitan saat memahami perpindahan kalor yang dihasilkan pada es saat membeku menjadi cair.

**Tabel 1.** Konsepsi-konsepsi pada konsep kalor

<b>Konsep Kalor</b>	<b>No</b>
1. Kalor dan dingin itu berbeda, lebih baik bandingkan dengan ujung-ujung yang berlawanan sebuah kontinum.	12, 13
2. Kalor sebanding dengan suhu.	6, 8

**Konsep Temperatur**

Nomor soal yang membahas tentang konsep temperatur adalah no. 8, 11, 6, 15 dan 14. Jumlah mahasiswa yang menjawab benar konsep suhu intensitas dari panas (no. 8) adalah 13 orang (65%). Jumlah mahasiswa yang menjawab benar konsep transfer energi (no. 11) adalah 10 orang (50%). Pertanyaan yang diujikan pada

soal no. 6 dan 15 merupakan penerapan dari konsep bahwa setiap benda dingin memiliki kalor dengan jumlah tertentu, mahasiswa menjawab masing masing 9 orang (45%) dan 7 orang (35%). Dan terakhir pada soal no. 14 tentang batasan suhu terendah mahasiswa menjawab benar sebanyak 5 orang (25%).

Pemahaman pada konsep temperatur tentang intensitas panas mahasiswa pada umumnya menjawab dengan benar. Konsep yang kurang tepat terdapat di pembahasan bahwa benda yang dingin tidak mengandung panas, mahasiswa umumnya menjawab bahwa benda yang dingin tidak memiliki panas, padahal semua benda memiliki panas meskipun dingin sekalipun. Ini disebabkan mahasiswa menganggap dingin sebagai kehilangan panas, tapi secara data yang hilang tidak seluruhnya. Selain itu, kesalahan konsep mahasiswa ada pada batas suhu terendah. Suhu terendah yang dapat dicapai manusia saat ini adalah 0 K atau setara -273 °C.

**Tabel 2.** Konsepsi-konsepsi pada konsep temperature

<b>Konsep Temperature</b>	<b>No</b>
1. Suhu adalah “intensitas” dari panas.	8
2. Persepsi dari panas dan dingin berhubungan dengan transfer energy.	11
3. Benda yang dingin mengandung panas.	6, 15
4. Ada batasan untuk suhu terendah.	14

**Konsep Transfer Energi dan Perubahan Temperatur**

Nomor soal yang membahas tentang konsep temperatur adalah no. 3, 2, dan 9. Jumlah mahasiswa yang menjawab benar tentang kalor selalu menghasilkan kenaikan suhu (no. 3) adalah 15 orang (75%). Mahasiswa yang menjawab benar tentang objek mencapai suhu ruang (no. 2) adalah 9 orang (45%) dan jumlah

mahasiswa yang menjawab benar tentang kalor jenis (no. 9) adalah 7 orang (35%).

Pada soal no. 3 ditemukan mahasiswa sudah tepat menganggap bahwa proses perindahan panas berbeda ketika volume berbeda. Pada soal no. 2 mahasiswa mengalami kesulitan saat memahami perpindahan kalor yang dialami es saat mencair. 45 % menjawab benar pada saat tepat mencair air dalam keadaan  $0^{\circ}\text{C}$ , dan 40 % menjawab tidak mungkin air mencapai  $0^{\circ}\text{C}$ . Pada soal no. 9 sebanyak 7 orang mnejawab dengan asumsi bahwa kalor jenis berperan dalam proses transfer energi.

Siswa banyak yang menganggap bahwa selama proses perubahan wujud terjadi, suhu akan tetap naik. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebenarnya siswa mengetahui bahwa kalor dibutuhkan dalam perubahan wujud benda tetapi siswa tidak mengetahui bahwa selama proses perubahan wujud berlangsung, kalor tidak menyebabkan perubahan suhu. Selain itu mahasiswa beranggapan bahwa benda yang memiliki kalor jenis berbeda akan meraka anggap sebagai benda yang memiliki suhu yang berbeda, padahal secara konsep tidak demikian. Itu terjadi karena cepatnya kalor mengalir pada benda konduktor sehingga terasa lebih dingin.

**Tabel 3.** Konsepsi-konsepsi pada transfer energi dan perubahan temperature

<i><b>Konsep Transfer Energi dan Perubahan Temperatur</b></i>	<i><b>No</b></i>
1. Kalor selalu menghasilkan kenaikan suhu.	3
2. Objek yang panas secara alami akan mendingin menuju suhu ruang, begitupun dengan objek dingin .	2
3. Kalor mengalir lebih cepat melalui konduktor membuatnya terasa lebih dingin di suhu rendah dan lebih panas di suhu tinggi.	9

### ***Konsep Sifat Termal Material***

Nomor soal yang membahas tentang konsep sifat termal material adalah no. 13, 5, 6, 7, 4, 10, 1, dan 6. Jumlah mahasiswa yang menjawab benar tentang kalor jenis material (no. 13, 5, 6, dan 7) adalah masing-masing adalah 70%, 40%, 45%, dan 70%. Mahasiswa yang menjawab benar tentang titik didih air (no. 4 dan 10) adalah masing masing 20% dan 45% dan jumlah mahasiswa yang menjawab benar tentang titik terendah air (no. 1 dan 6) adalah 50% dan 45%.

Pada soal kalor jenis material disimpulkan mahasiswa sudah mamahami konsep ilmiah. Tetapi di konsep titik didih air, mahasiswa hanya sedikit yang menjawab benar. Mahasiswa beranggapan bahwa titik didik air selalu  $100^{\circ}\text{C}$ . Padahal titik didih air selalu berbeda sesuai dengan tekanan atmosfir dan massa jenis dari air tersebut. Dalam konsep titik terendah air, sebagian mahasiswa berkesimpulan bahwa tidak mungkin air berada di  $0^{\circ}\text{C}$  disebabkan pada suhu ini dianggap suhu dari es. Konsep ilmiah menyatakan bahwa pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  air dan es sedang dalam masa transisi, jadi air dan es sekaligus ada pada keadaan ini.

**Tabel 4.** Konsepsi-konsepsi pada konsep sifat termal material

<i><b>Konsep Sifat Termal Material</b></i>	<i><b>No</b></i>
1. Bahan yang berbeda menyimpan jumlah energi panas yang berbeda.	13, 5, 6, 7
2. Titik didih air tidak hanya $100^{\circ}\text{C}$ .	4, 10
3. Air bisa berada dalam suhu $0^{\circ}\text{C}$ .	1, 6

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa pendidikan fisika mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi pada seorang calon pendidik tidak bisa dibiarkan berlarut, karena fungsi dari pendidik sendiri yang nantinya menjadi sumber

utama pengajaran. Banyak miskonsepsi pada siswa yang telah diteliti dengan hasil yang positif, tetapi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap miskonsepsi pada pendidik dan calon pendidik dengan harapan dapat menyelesaikan masalah pendidikan terutama miskonsepsi fisika di sekolah.

Beberapa miskonsepsi yang dihadapi mahasiswa pendidikan fisika adalah menganggap bahwa panas dan dingin itu bisa berpindah. Miskonsepsi pada konsep temperatur terdapat di pembahasan bahwa benda yang dingin tidak mengandung panas dan tidak mengetahui bahwa suhu terendah yang dapat dicapai manusia saat ini adalah 0 K atau setara  $-273^{\circ}\text{C}$ . Selain itu Mahasiswa miskonsepsi pada penentuan titik didih air. Padahal titik didih air selalu berbeda sesuai dengan tekanan atmosfer dan massa jenis dari air tersebut. Dalam konsep titik terendah air, mahasiswa salah konsepsi bahwa tidak mungkin air berada di  $0^{\circ}\text{C}$  disebabkan pada suhu ini dianggap suhu dari es.

Miskonsepsi cenderung bersifat permanen (resistan) dalam arti konsepsi yang salah tidak mudah untuk diperbaiki. Penyebab resistannya miskonsepsi karena setiap orang membangun pengetahuannya persis sama dengan pengalamannya. Dalam mengubah miskonsepsi menjadi konsepsi ilmiah diperlukan strategi pengubahan konsep (conceptual change) yang tepat dan juga diberikan dalam waktu yang tepat. Pengubahan miskonsepsi menjadi konsepsi ilmiah dapat dilakukan antara lain dengan menyajikan konflik kognitif. Proses pembelajaran yang terjadi perlu pendekatan yang dapat membuat mahasiswa membangun pemikiran secara

ilmiah dan membuat pemikiran analisis siswa (Alwan, 2011). Agar miskonsepsi siswa berkurang maka proses pembelajaran harus sesuai dengan pengalaman siswa (Alwan, 2011).

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Mahasiswa mengalami miskonsepsi, diantaranya adalah: kalor dan dingin dapat berpindah, benda yang dingin tidak mengandung panas, tidak ada batasan untuk suhu terendah benda, titik didih air selalu  $100^{\circ}\text{C}$ , air saat di  $0^{\circ}\text{C}$  sudah menjadi es secara keseluruhan. Serta adanya rujukan analisis dalam pembuatan tes pilihan ganda atau tes diagnostik miskonsepsi; dan alternatif adalah solusi dalam rencana proses pembelajaran materi suhu dan kalor (analisis didaktif).

#### 5. REFERENSI

- Alwan, A.A. 2011. *Misconception of heat and temperature Among physics students. Procedia Social and Behavioral Sciences* 12. 600-614.
- Treagust D.F. 1988. Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*.
- Yeo Shelley. 2001 *Introductory Thermal Concept Evaluation: Assessing Students'*. Department of Applied Physics: Curtin University of Technology.